

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-054859

(43)Date of publication of application : 27.02.1996

(51)Int.Cl.

G09G 3/36  
G02F 1/133  
G09G 3/20

(21)Application number : 06-214235

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 15.08.1994

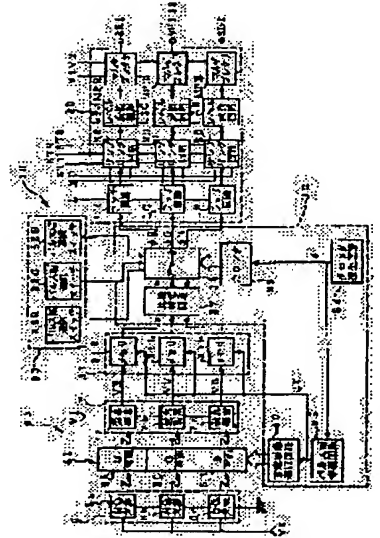
(72)Inventor : YODA SHIGERU

## (54) LIQUID CRYSTAL DRIVING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a liquid crystal driving device properly display driving white balance of a color liquid crystal.

**CONSTITUTION:** Pixels SR, SG, SB in a non-display area of a liquid crystal display panel are driven while changing a pulse width by a pulse width modulation circuit 35, and the transmissivities of the pixels SR, SG, SB are detected by a transmissivity detection part 40 to be stored in memories 31R, 31G, 31B together with the effective voltage pulse widths  $\phi$ V of the pixels SR, SG, SB at the time. A comparison decision circuit 37 comparison calculates the optimum pulse widths by which the transmissivities of respective pixels SR, SG, SB of R, G, B in the specified transmissivity become equal based on these transmissivity detection voltages VR, VG, VB and the effective voltage pulse width  $\phi$ V related to R, G, B respectively to output them to a signal side drive circuit 20 as pulse width signals  $\phi$ R,  $\phi$ G,  $\phi$ B through a decoder 38. The signal side drive circuit 20 outputs a display drive signal to signal lines SR1, SG1, SB1 at the timing of the pulse width signals  $\phi$ R,  $\phi$ G,  $\phi$ B.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-54859

(43) 公開日 平成8年(1996)2月27日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133

G 0 9 G 3/20

5 1 0

K 4237-5H

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平6-214235

(22) 出願日

平成6年(1994)8月15日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 依田 茂

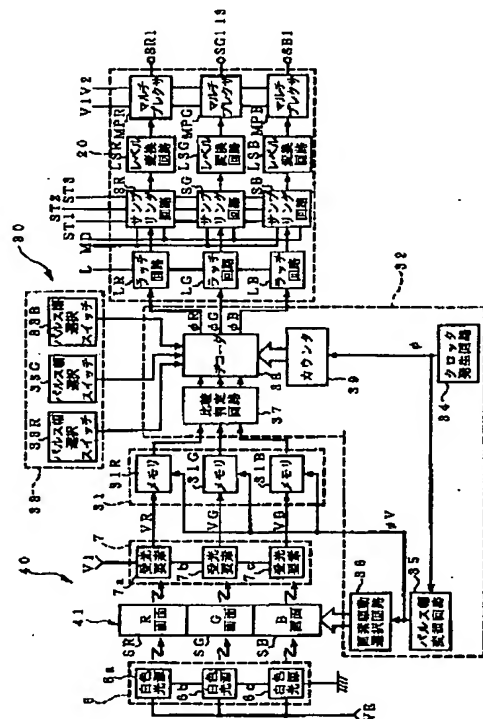
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

(54) 【発明の名称】 液晶駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 カラー液晶の白バランスを適切に表示駆動する液晶駆動装置を提供することを目的としている。

【構成】 パルス幅変調回路35によりパルス幅を変化させつつ液晶表示パネルの非表示領域の画素SR、SG、SBを駆動し、画素SR、SG、SBの透過率を透過率検出部40で検出して、そのときの画素SR、SG、SBの実効電圧パルス幅 $\phi V$ とともにメモリ31R、31G、31Bに記憶する。比較判定回路37はこれらの透過率検出電圧VR、VG、VBと実効電圧パルス幅 $\phi V$ に基づいて特定の透過率におけるR、G、Bの各画素SR、SG、SBの透過率が等しくなる最適なパルス幅をR、G、Bそれぞれについて比較算出して、デコーダ38を介してパルス幅信号 $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$ として信号側駆動回路20に出力する。信号側駆動回路20はこのパルス幅信号 $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$ のタイミングで信号ラインSR1、SG1、SB1に表示駆動信号を出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の透明ガラス基板の間に液晶が封入され、前記一対の透明ガラス基板の一方側に R、G、B のカラーフィルタが配設され、このカラーフィルタの R、G、B それぞれに対応する位置に相対向する状態で形成された走査ラインと信号ラインとにより複数の R、G、B の画素が形成された液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの前記 R、G、B の各画素の前記信号ラインに表示データに基づいて所定のパルス幅の表示駆動信号を R、G、B 毎に供給するとともに、前記走査ラインに所定の走査駆動信号を供給して、前記 R、G、B 毎の表示駆動信号と前記走査駆動信号とによる所定の

実効電圧を印加して前記 R、G、B の各画素を表示駆動させる駆動回路と、  
前記 R、G、B の各画素の所定の透過率における透過率が、それぞれ等しい値になる前記実効電圧を生成する前記表示駆動信号を前記 R、G、B の各信号ライン毎に生成させるパルス幅信号を、前記駆動回路に出力するパルス幅設定手段と、

を備えたことを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 2】 一対の透明ガラス基板の間に液晶が封入され、前記一対の透明ガラス基板の一方側に R、G、B のカラーフィルタが配設され、このカラーフィルタの R、G、B それぞれに対応する位置に相対向する状態で形成された走査ラインと信号ラインとにより複数の R、G、B の画素が形成され、これらの R、G、B の各画素が表示データにより表示駆動される表示領域と、所定の実効電圧により駆動される透過率検出領域と、に領域区分された液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの前記表示領域の前記 R、G、B の各画素の信号ラインに表示データに基づいて所定のパルス幅の表示駆動信号を供給するとともに、前記走査ラインに所定の走査駆動信号を供給して、前記 R、G、B 毎の表示駆動信号と前記走査駆動信号とによる所定の実効電圧を印加して前記 R、G、B の各画素を表示駆動させる駆動回路と、

前記液晶表示パネルの透過率検出領域の R、G、B のそれぞれの画素の光の透過率を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出した透過率と前記透過率検出領域の R、G、B の各画素に印加される実効電圧に基づいて、前記表示領域の R、G、B の各画素の所定の透過率における透過率が、それぞれ等しい値になる前記実効電圧を生成する前記表示駆動信号を前記 R、G、B の各信号ライン毎に生成させるパルス幅信号を、前記駆動回路に出力するパルス幅設定手段と、

を備えたことを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 3】 前記パルス幅設定手段は、  
前記透過率検出領域の R、G、B の各画素に印加する前記実効電圧を所定周期で所定の電圧値の幅で変化させる実効電圧調整手段と、

前記実効電圧調整手段により変化される実効電圧値と該変化する各実効電圧における前記検出手段の検出した透過率を記憶するメモリと、

を備え、

前記メモリの記憶する前記各実効電圧値とそのときの透過率に基づいて前記パルス幅信号を生成することを特徴とする請求項 2 記載の液晶駆動装置。

【請求項 4】 前記パルス幅設定手段は、

前記液晶表示パネルの  $\gamma$  特性の所定範囲内における最も透過率の低い色の画素に対する前記表示駆動信号のパルス幅を基準として、他の 2 色の画素の信号ラインに供給する前記表示駆動信号のパルス幅を減少させることにより、前記 R、G、B の各画素の前記実効電圧が同じになる前記パルス幅信号を生成することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の液晶駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶駆動装置に関し、詳細には、カラー液晶の白バランスを適切に表示駆動する液晶駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 マルチプレックス駆動を行う液晶表示装置は、一般に、その液晶表示パネルは、複数の信号ラインと複数の走査ラインがマトリックス状に形成され、各信号ラインと走査ラインとの交点に液晶からなる画素が形成されている。

【0003】 そして、各走査ラインに走査側駆動回路から順次走査駆動信号を供給し、各信号ラインに信号側駆動回路から表示データに対応した表示駆動信号を供給して、そのとき走査されている走査ラインと信号ラインとの交点の液晶に、走査ラインに供給されている走査駆動信号と信号ラインに供給されている表示駆動信号との間の実効電圧を印加して、当該液晶を表示駆動する。

【0004】 上記駆動方法は、白黒液晶駆動装置であっても、また、カラー液晶駆動装置であっても同様であるが、ただ、カラー液晶駆動装置では、その信号ラインが R、G、B 毎に設けられ、R、G、B の表示データに基づいて、R、G、B の各信号ラインに表示駆動信号を供給している。

【0005】 ところが、液晶は、カラー表示を行う場合、例えば、TN や STN 型のカラー液晶では、図 5 に示すように、液晶に印加する実効電圧  $V_{rms}$  と透過率  $T$  とは、R、G、B で異なり、実効電圧  $V_{rms}$  がある値よりも大きくなると、R、G、B でその透過率  $T$  に差が生じる。

【0006】 すなわち、図 5 において、一点鎖線で示す R の  $V-T$  曲線と、破線で示す G の  $V-T$  曲線と、実線で示す B の  $V-T$  曲線とでは、同じ実効電圧  $V_{rms}$  を印加しても、B、G、R の順で高い透過率  $T$  を示すこととなる。

【0007】すなわち、カラー液晶表示装置におけるV-T特性は、R、G、Bの画素毎に特定の実効電圧を印加したときに、光の透過率が異なるという特性(γ特性)がある。

【0008】その結果、カラー液晶表示装置において、R、G、Bに同じ実効電圧 $V_{rms}$ を印加すると、R、G、Bの各波長域でγ特性が異なり、液晶の全オン/オフ(特に、オン側)時の白の色度座標が適正な位置からずれる結果となる。

【0009】また、このγ特性は、液晶やカラーフィルタの種類とその特性により、また、温度により、大きく影響を受ける。そこで、従来の液晶駆動装置は、例えば、TFT型液晶表示パネルをアナログ駆動するものにあつては、R、G、Bのアナログの表示データの値をR、G、B毎に調整して、白の色度座標が適正な位置にくるようにしており、時分割駆動型の液晶駆動装置では、何等の調整を行っていない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の液晶駆動装置にあつては、アナログ駆動型のカラー液晶駆動装置では、白の色度座標を適正な位置に調整するために、表示データの値をR、G、B毎に調整していたが、時分割駆動型の液晶駆動装置では、何等調整を行っていなかった。

【0011】その結果、白の色度座標が適正な位置からずれたままであり、全オン(白点灯)時に白色が青みがかったり、赤みがかったりしてしまい、適切なカラー表示を行うことができないという問題があつた。

【0012】そこで、本発明は、上記実情に鑑みてなされたもので、簡単な回路構成で、R、G、B毎の実効電圧を調整することにより、白の色度座標を適正な位置に調整して、適切なカラー表示を行うことのできる液晶駆動装置を安価に提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明の液晶駆動装置は、一対の透明ガラス基板の間に液晶が封入され、前記一対の透明ガラス基板の一方側にR、G、Bのカラーフィルタが配設され、このカラーフィルタのR、G、Bそれぞれに対応する位置に相対向する状態で形成された走査ラインと信号ラインとにより複数のR、G、Bの画素が形成された液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記R、G、Bの各画素の前記信号ラインに表示データに基づいて所定のパルス幅の表示駆動信号をR、G、B毎に供給するとともに、前記走査ラインに所定の走査駆動信号を供給して、前記R、G、B毎の表示駆動信号と前記走査駆動信号とによる所定の実効電圧を印加して前記R、G、Bの各画素を表示駆動させる駆動回路と、前記R、G、Bの各画素の所定の透過率における透過率が、それぞれ等しい値になる前記実効電圧を生成する前記表示駆動信号を前記R、G、Bの各信号ラ

イン毎に生成させるパルス幅信号を、前記駆動回路に出力するパルス幅設定手段と、を備えることにより、上記目的を達成している。

【0014】請求項2記載の発明の液晶駆動装置は、一対の透明ガラス基板の間に液晶が封入され、前記一対の透明ガラス基板の一方側にR、G、Bのカラーフィルタが配設され、このカラーフィルタのR、G、Bそれぞれに対応する位置に相対向する状態で形成された走査ラインと信号ラインとにより複数のR、G、Bの画素が形成され、これらのR、G、Bの各画素が表示データにより表示駆動される表示領域と、所定の実効電圧により駆動される透過率検出領域と、に領域区分された液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記表示領域の前記R、G、Bの各画素の信号ラインに表示データに基づいて所定のパルス幅の表示駆動信号を供給するとともに、前記走査ラインに所定の走査駆動信号を供給して、前記R、G、B毎の表示駆動信号と前記走査駆動信号とによる所定の実効電圧を印加して前記R、G、Bの各画素を表示駆動させる駆動回路と、前記液晶表示パネルの透過率検出領域のR、G、Bのそれぞれの画素の光の透過率を検出する検出手段と、前記検出手段の検出した透過率と前記透過率検出領域のR、G、Bの各画素に印加される実効電圧に基づいて、前記表示領域のR、G、Bの各画素の所定の透過率における透過率が、それぞれ等しい値になる前記実効電圧を生成する前記表示駆動信号を前記R、G、Bの各信号ライン毎に生成させるパルス幅信号を、前記駆動回路に出力するパルス幅設定手段と、を備えることにより、上記目的を達成している。

【0015】上記各場合において、例えば、請求項3に記載するように、前記パルス幅設定手段は、前記透過率検出領域のR、G、Bの各画素に印加する前記実効電圧を所定周期で所定の電圧値の幅で変化させる実効電圧調整手段と、前記実効電圧調整手段により変化される実効電圧値と該変化する各実効電圧における前記検出手段の検出した透過率を記憶するメモリと、を備え、前記メモリの記憶する前記各実効電圧値とそのときの透過率に基づいて前記パルス幅信号を生成するものであつてもよい。

【0016】また、例えば、請求項4に記載するように、前記パルス幅設定手段は、前記液晶表示パネルのγ特性の所定範囲内における最も透過率の低い色の画素に対する前記表示駆動信号のパルス幅を基準として、他の2色の画素の信号ラインに供給する前記表示駆動信号のパルス幅を減少させることにより、前記R、G、Bの各画素の前記実効電圧が同じになる前記パルス幅信号を、生成するものであつてもよい。

【0017】

【作用】請求項1記載の発明の液晶駆動装置によれば、駆動回路が、液晶表示パネルのR、G、Bの各画素の信号ラインに、表示データに基づいて所定のパルス幅の表

示駆動信号をR、G、B毎に供給するとともに、走査ラインに所定の走査駆動信号を供給して、R、G、B毎の表示駆動信号と走査駆動信号とによる所定の実効電圧を印加してR、G、Bの各画素を表示駆動させ、パルス幅設定手段が、R、G、Bの各画素の所定の透過率における透過率が、それぞれ等しい値になる実効電圧を生成する表示駆動信号をR、G、Bの各信号ライン毎に生成させるパルス幅信号を、駆動回路に出力する。

【0018】したがって、パルス幅制御することにより、R、G、Bの各画素の透過率が同じになるように、R、G、Bの各画素の実効電圧を調整することができ、白の色度座標が適正な位置にくるように調整することができる。その結果、全オン（白点灯）時に白色が青みがかったり、赤みがかったりすることを防止することができ、適切なカラー表示を行うことができる。

【0019】請求項2記載の発明の液晶駆動装置によれば、液晶表示パネルが、R、G、Bの各画素が表示データにより表示駆動される表示領域と、所定の実効電圧により駆動される透過率検出領域と、に領域区分されており、この液晶表示パネルの表示領域のR、G、Bの各画素の信号ラインに、駆動回路から、表示データに基づいて所定のパルス幅の表示駆動信号を供給するとともに、走査ラインに所定の走査駆動信号を供給して、R、G、B毎の表示駆動信号と走査駆動信号とによる所定の実効電圧を印加してR、G、Bの各画素を表示駆動させる。

【0020】そして、液晶表示パネルの透過率検出領域のR、G、Bのそれぞれの画素の光の透過率を、検出手段により、検出し、この検出手段の検出した透過率と透過率検出領域のR、G、Bの各画素に印加される実効電圧に基づいて、パルス幅設定手段により、表示領域のR、G、Bの各画素の所定の透過率における透過率が、それぞれ等しい値になる実効電圧を生成する表示駆動信号を前記R、G、Bの各信号ライン毎に生成させるパルス幅信号を、駆動回路に出力する。

【0021】したがって、透過率検出領域の各R、G、Bの透過率を検出手段により検出して、その検出結果により、表示領域の各R、G、Bに供給する実効電圧を、各R、G、Bでその透過率が同じになるようにより一層適切に自動的にパルス幅制御することができる。

【0022】その結果、白の色度座標をより一層適正な位置に自動的に調整することができ、全オン（白点灯）時に白色が青みがかったり、赤みがかったりすることを防止して、より一層適切なカラー表示を自動で行うことができる。

【0023】上記各場合において、例えば、請求項3に記載するように、前記パルス幅設定手段を、前記透過率検出領域のR、G、Bの各画素に印加する前記実効電圧を所定周期で所定の電圧値の幅で変化させる実効電圧調整手段と、前記実効電圧調整手段により変化される実効電圧値と該変化する各実効電圧における前記検出手段の

検出した透過率を記憶するメモリと、を備え、前記メモリの記憶する前記各実効電圧値とそのときの透過率に基づいて前記パルス幅信号を生成するようにすると、液晶表示パネルを全階調で表示する場合のすべての実効電圧について、簡単な回路構成で、容易に調整することができ、より一層適切なカラー表示を安価に行うことができる。

【0024】また、例えば、請求項4に記載するように、前記パルス幅設定手段を、前記液晶表示パネルのγ特性の所定範囲内における最も透過率の低い色の画素に対する前記表示駆動信号のパルス幅を基準として、他の2色の画素の信号ラインに供給する前記表示駆動信号のパルス幅を減少させることにより、前記R、G、Bの各画素の前記実効電圧が同じになる前記パルス幅信号を、生成するものとする、液晶のγ特性とオン時の透過率を考慮して、R、G、Bの全オン時の白の色度座標をより一層適切なものに調整することができ、より一層適切なカラー表示を行わせることができる。

【0025】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を図を参照して説明する。図1～図6は、本発明の液晶駆動装置の一実施例を示す図である。まず、本実施例の構成を説明する。図1は、本実施例の液晶駆動装置の適用される液晶表示パネル1の上面図であり、図2は、該液晶表示パネル1の側面図である。

【0026】図1及び図2において、液晶表示パネル1は、一対の透明ガラス基板2、3と、該一対の透明ガラス基板2、3の外方にそれぞれ配設された偏光板4、5と、を備えており、表示データに基づいて表示駆動される表示領域1Aと、所定の駆動電圧により駆動される非表示領域1Bと、を有している。この液晶表示パネル1は、図示しないが、バックライトとして下部の偏光板5の下方に白色光源を有しており、この白色光源から表示領域1Aに白色光が照射される。

【0027】非表示領域1Bの上側の偏光板5の外面、すなわち、液晶表示パネル1の表示面側には、図1に示すように、少なくとも3個の受光素子7a、7b、7cが配設されており、この受光素子7a、7b、7cは、非表示領域1Bに形成されるR、G、Bの各画素位置に対応して配設されている。

【0028】また、非表示領域1Bの下側の偏光板4の外面、すなわち、液晶表示パネル1の裏面側には、上記受光素子7a、7b、7cに対向する位置に、それぞれ白色光源6a、6b、6cが配設されており、この白色光源6a、6b、6cは、例えば、上記バックライトとしての白色光源からの白色光が非表示部1Bに照射しないように覆うとともに、前記受光素子7a、7b、7cに対向する位置に該白色光源からの白色光を透過させる孔を有した遮蔽板を利用して、白色光源6a、6b、6cとしてもよいし、または、前記白色光源からの白色光

が非表示部 1 B に照射されないように遮蔽板で覆い、前記受光素子 7 a、7 b、7 c に対向する位置に光ファイバー等で前記白色光源からの白色光を導くことにより、白色光源 6 a、6 b、6 c としてもよい。

【0029】前記受光素子 7 a、7 b、7 c は、例えば、フォトランジスタが用いられており、そのコレクタに直流定電圧が印加されている。したがって、フォトランジスタを利用した受光素子 7 a、7 b、7 c は、R、G、B の各画素を透過した白色光源 6 a、6 b、6 c からの光が入射されると、その受光量に対応した電圧をそのエミッタに発生させる。

【0030】上記液晶表示パネル 1 は、詳細には、図 3 に示すように構成されている。すなわち、液晶表示パネル 1 は、上記透明ガラス基板 2、3 間に、封止剤 8 により封止された状態で液晶 9 が封入されており、この液晶 9 としては、例えば、STN 型カラー液晶のノーマリブラックものが使用されている。

【0031】上側の透明ガラス基板 3 の内面には、ITO により走査ライン 10 が形成されており、走査ライン 10 上には、配向層 11 が形成されている。下側の透明ガラス基板 2 の内面には、R、G、B のカラーフィルタ 12 R、12 G、12 B が形成されており、カラーフィルタ 12 R、12 G、12 B 上には、ITO により信号ライン 13 が形成されている。

【0032】また、上記下側の透明ガラス基板 2、カラーフィルタ 12 R、12 G、12 B 及び信号ライン 13 を覆うように配向層 14 が形成されている。この液晶表示パネル 1 は、走査ライン 10 と信号ライン 13 との間に表示データに応じて印加される実効電圧の大きさに対応して、液晶 9 の配向角度が変化する。上記バックライトからの白色光を偏光板 4 を通過した光が液晶 9 の配向角度に応じて、偏光され、上側の偏光板 5 に入射される。このときの光の偏光角度と偏光板 5 の偏光方向により、偏光板 5 を通過する光の量が決定される。

【0033】そして、この液晶表示パネル 1 には、上述のように、表示データに基づいて表示駆動される表示領域 1 A と、所定の駆動電圧により駆動される非表示領域 1 B と、が一体として形成されている。

【0034】この液晶表示パネル 1 は、透明ガラス基板 2 上に形成された液晶駆動装置、具体的には、図示しない走査側駆動回路と、図 4 に示す信号側駆動回路 20 と、により表示駆動され、走査側駆動回路は、上記走査ライン 10 に順次走査駆動信号を出力することにより、走査ライン 10 を順次走査駆動する。

【0035】信号側駆動回路 20 には、電圧設定回路 30 から、後述するように、R、G、B の各画素の透過率が同じになるように選択されたパルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  が供給され、信号側駆動回路 20 は、このパルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  と表示データに基づいてパルス幅制御した表示駆動信号を生成して、信号ラインに供

給することにより、走査ラインに供給される走査駆動信号との間で発生する実効電圧に応じて、当該走査ラインと信号ラインとの交点の各 R、G、B の画素を表示駆動する。

【0036】電圧設定回路 30 は、メモリ部 31、パルス幅設定部 32 及びパルス幅選択スイッチ部 33 等を備え、R、G、B の各画素の透過率が同じになるような実効電圧となる表示駆動信号を選択するためのパルス幅信号  $\phi R$ 、パルス幅信号  $\phi G$  及びパルス幅信号  $\phi B$  を生成して、信号側駆動回路 20 に出力する。

【0037】この電圧設定回路 30 には、後述するように、透過率検出部 40 から R、G、B それぞれの透過率検出電圧  $V_R$ 、 $V_G$ 、 $V_B$  が入力され、透過率検出部 40 は、上記 R、G、B 用の白色光源 6 a、6 b、6 c からなる白色光源部 6、非表示領域 1 B の透過率検出用の R、G、B の画素  $S_R$ 、 $S_G$ 、 $S_B$  からなる画素部 41 及び上記 R、G、B 用の受光素子 7 a、7 b、7 c からなる受光部 7 を備えている。

【0038】白色光源 6 a、6 b、6 c は、上記何れの構成であっても、表示領域 1 A と同じ光量の白色光を非表示領域 1 B の R、G、B の各画素  $S_R$ 、 $S_G$ 、 $S_B$  に照射し、この各画素  $S_R$ 、 $S_G$ 、 $S_B$  を透過した光がそれぞれ受光素子 7 a、7 b、7 c に照射される。

【0039】各受光素子 7 a、7 b、7 c は、上述のように、フォトランジスタが用いられ、そのコレクタに直流定電圧  $V_1$  が印加されている。各受光素子 7 a、7 b、7 c は、画素  $S_R$ 、 $S_G$ 、 $S_B$  を透過した光が入射されると、そのエミッタに受光量に応じた電圧、すなわち、各画素  $S_R$ 、 $S_G$ 、 $S_B$  の透過率に対応した電圧、を発生させ、それぞれ透過率検出電圧  $V_R$ 、 $V_G$ 、 $V_B$  として電圧設定回路 30 のメモリ部 31 に出力する。

【0040】メモリ部 31 は、R、G、B 用に 3 個のメモリ 31 R、31 G、31 B を備えており、各メモリ 31 R、31 G、31 B は、前記対応する受光素子 7 a、7 b、7 c から入力される透過率検出電圧  $V_R$ 、 $V_G$ 、 $V_B$  を記憶する検出電圧記憶領域と、非表示領域 1 B の画素部 41 の各画素  $S_R$ 、 $S_G$ 、 $S_B$  を駆動するための実効電圧値を記憶する実効電圧記憶領域と、を有している。

【0041】各メモリ 31 R、31 G、31 B には、上記受光素子 7 a、7 b、7 c からそれぞれ透過率検出電圧  $V_R$ 、 $V_G$ 、 $V_B$  が入力されるとともに、後述するパルス幅設定部 32 のパルス幅変調回路 35 から非表示領域 1 B の画素部 41 の各画素  $S_R$ 、 $S_G$ 、 $S_B$  を駆動するための実効電圧値を決定する実効電圧パルス幅  $\phi V$  が入力され、各メモリ 31 R、31 G、31 B は、受光素子 7 a、7 b、7 c から入力される透過率検出電圧  $V_R$ 、 $V_G$ 、 $V_B$  を上記検出電圧記憶領域に記憶するとともに、パルス幅変調回路 35 から入力される実効電圧パルス幅  $\phi V$  を上記実効電圧記憶領域に記憶する。

【0042】各メモリ31R、31G、31Bは、これら記憶した透過率検出電圧VR、VG、VBと実効電圧パルス幅 $\phi V$ を後述するパルス幅設定部32の比較判定回路37に出力する。

【0043】すなわち、液晶の電圧-透過率特性（V-T特性）は、上述のように、液晶やカラーフィルタ及び温度等により異なるため、メモリ部31は、非表示領域1Bの画素SR、SG、SB毎に、各画素SR、SG、SBのV-T特性を受光素子7a、7b、7cの透過率検出電圧VR、VG、VBとして記憶するとともに、そのときの画素SR、SG、SBを駆動している実効電圧値を実効電圧パルス幅 $\phi V$ として記憶している。

【0044】上記パルス幅設定部32は、クロック発生回路34、パルス幅変調回路35、画素駆動選択回路36、比較判定回路37、デコーダ38及びカウンタ39等を備えている。

【0045】クロック発生回路34は、発振回路や分周回路等を備え、液晶表示パネル1を駆動するのに必要な各種表示駆動信号を生成する上で最も基本となるクロック信号 $\phi$ を生成して、カウンタ39及びパルス幅変調回路35に出力する。

【0046】パルス幅変調回路35は、クロック発生回路34から入力されるクロック信号 $\phi$ に基づいて、非表示領域1Bの画素SR、SG、SBを「0」階調から特定の階調、例えば、全階調までの実効電圧を発生するのに必要なパルス幅を周期的に変化させ、実効電圧パルス幅 $\phi V$ として画素駆動選択回路36及びメモリ部31の各メモリ31R、31G、31Bに出力する。

【0047】画素駆動選択回路36には、パルス幅変調回路35から供給される実効電圧パルス幅 $\phi V$ により表示駆動信号を生成し、非表示領域1Bの各画素SR、SG、SBに対応する信号ラインに出力する。この画素駆動選択回路36から信号ラインに供給される表示駆動信号と上記図示しない走査側駆動回路から走査ラインに供給される走査駆動信号との間で生成される実効電圧により非表示領域1Bの各画素SR、SG、SBが表示駆動され、上記白色光源6a、6b、6cから投射された白色光が、この実効電圧により表示駆動された各画素SR、SG、SBを透過して、受光素子7a、7b、7cにより検出されて上記メモリ部31の各メモリ31R、31G、31Bに透過率検出電圧VR、VG、VBとして格納される。

【0048】カウンタ39は、上記クロック発生回路34から入力されるクロック信号 $\phi$ を分周して、所定周期の信号を生成し、デコーダ38に出力する。上記比較判定回路37は、画素を表示駆動するためのパルス幅と光の透過率が特定の透過率におけるR、G、Bそれぞれが等しくなる最適なパルス幅のデータを記憶するメモリを備え、比較判定回路37には、上述のように、メモリ部31の各メモリ31R、31G、31Bから入力される

透過率検出電圧VR、VG、VBとそのときの実効電圧パルス幅 $\phi V$ が入力される。

【0049】比較判定回路37は、上記各メモリ31R、31G、31Bから入力される透過率検出電圧VR、VG、VBと実効電圧パルス幅 $\phi V$ に基づいて、上記メモリ内のデータを参照して、特定の透過率におけるR、G、Bの各画素SR、SG、SBの透過率が等しくなる最適なパルス幅をR、G、Bそれぞれについて比較算出し、デコーダ38に出力する。

【0050】この場合、比較判定回路37は、例えば、透過率の最も低い色の画素に対する表示駆動信号のパルス幅を基準として他の2色の画素の表示駆動信号のパルス幅を算出する。

【0051】例えば、一般に、図5(a)～(c)に示すように、Rの画素の透過率が最も低いため、比較判定回路37は、Rの画素のパルス幅信号 $\phi R$ を基準として、他のG及びBの画素のパルス幅信号 $\phi G$ 、 $\phi B$ を決定して、ラッチ回路LR、LG、LBに出力している。

【0052】デコーダ38は、表示駆動信号のパルス幅を生成選択する回路であり、比較判定回路37から入力されるR、G、Bそれぞれのパルス幅信号と上記カウンタ39から入力される所定周期の信号により、R、G、Bそれぞれの表示駆動信号のパルス幅信号 $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$ を生成して、信号側駆動回路20に出力する。

【0053】また、このデコーダ38には、パルス幅選択スイッチ部33からパルス幅選択信号が入力され、デコーダ38は、このパルス幅選択スイッチ部33からパルス幅選択信号が入力されたときには、比較判定回路37からのパルス幅信号よりもパルス幅選択スイッチ部33からのパルス幅選択信号を優先して表示駆動信号のパルス幅信号 $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$ を生成して、信号側駆動回路20に出力する。

【0054】パルス幅選択スイッチ部33は、人為的にR、G、Bそれぞれの $\gamma$ 特性に応じた色調バランスを調整するためのものであり、R、G、B用のパルス幅選択スイッチ33R、33G、33Bを備えている。

【0055】各パルス幅選択スイッチ33R、33G、33Bは、スイッチ操作によりパルス幅が設定され、図示しないオン/オフスイッチがオンされると、設定されたパルス幅に対応するパルス幅信号をデコーダ38に出力する。

【0056】上述のように、このパルス幅選択スイッチ部33からパルス幅信号が入力されると、デコーダ38は、パルス幅選択スイッチ33R、33G、33Bからのパルス幅信号を優先して、表示駆動信号のパルス幅信号 $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$ を生成して、信号側駆動回路20に出力する。

【0057】信号側駆動回路20は、R、G、Bそれぞれ用に、ラッチ回路LR、LG、LB、サンプリング回路SR、SG、SB、レベル変換回路LSR、LSG、

LSB及びマルチプレクサMPS、MPG、MPB等を備えており、マルチプレクサMPS、MPG、MPBには、それぞれ液晶表示パネル1の非表示領域1Bの画素SR、SG、SBに接続された信号ラインSR1、SG1、SB1（図3には、信号ライン13として表示されている。）に接続されている。

【0058】前記ラッチ回路LR、LG、LBには、パルス幅設定部32のデコーダ38からそれぞれパルス幅信号 $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$ が入力されるとともに、ラッチ信号Lが入力され、ラッチ回路LR、LG、LBは、ラッチ信号Lに同期してパルス幅信号 $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$ をラッチして、サンプリング回路SR、SG、SBに出力する。

【0059】サンプリング回路SR、SG、SBには、ラッチ回路LR、LG、LBからのパルス幅信号 $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$ の他に、表示データDと走査反転信号Mが入力されるとともに、R、G、B用のサンプリングクロックST1、ST2、ST3が入力されている。

【0060】このうちサンプリング回路SRは、サンプリングクロックST1に同期して表示データDをサンプリングし、サンプリングした表示データDと走査反転信号Mのいずれかが「1」のとき、「1」の動作信号をパルス幅信号 $\phi R$ により決定されたタイミングでレベル変換回路LSRに出力する（図6参照）。

【0061】また、サンプリング回路SGは、サンプリングクロックST2に同期して表示データDをサンプリングし、サンプリングした表示データDと走査反転信号Mのいずれかが「1」のとき、「1」の動作信号をパルス幅信号 $\phi G$ により決定されたタイミングでレベル変換回路LSGに出力する（図6参照）。

【0062】同様に、サンプリング回路SBは、サンプリングクロックST3に同期して表示データDをサンプリングし、サンプリングした表示データDとその時入力されている走査反転信号Mのいずれかが「1」のとき、「1」の動作信号をパルス幅信号 $\phi B$ により決定されたタイミングでレベル変換回路LSBに出力する（図6参照）。

【0063】レベル変換回路LSR、LSG、LSBは、それぞれサンプリング回路SR、SG、SBから入力される動作信号のレベルを上げてマルチプレクサMPS、MPG、MPBに出力する。

【0064】マルチプレクサMPS、MPG、MPBには、図示しない電源回路から駆動電圧V1、V2が供給されており、各マルチプレクサMPS、MPG、MPBは、それぞれ対応するレベル変換回路LSR、LSG、LSBから入力される動作信号の値に応じて駆動電圧V1、V2（V1）V2）を選択して対応する信号ラインSR1、SG1、SB1に表示駆動信号として出力する。

【0065】すなわち、各マルチプレクサMPS、MP

G、MPBは、レベル変換回路LSR、LSG、LSBから入力される動作信号が「1」のときには、例えば、駆動電圧V1を選択して、表示駆動信号として信号ラインSR1、SG1、SB1に出力し、動作信号が「0」のときには、駆動電圧V2を選択して、表示駆動信号として信号ラインSR1、SG1、SB1に出力する。

【0066】そして、この動作信号は、そのレベル値が「1」、「0」であるタイミングがパルス幅設定部32によりパルス幅信号 $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$ のタイミングとして制御されており、この動作信号により表示駆動信号の駆動電圧V1、V2の出力タイミングが制御される。

【0067】したがって、走査ラインに供給される走査駆動信号とパルス幅制御された信号ラインに供給される表示駆動信号との間の電圧値、すなわち、実効電圧値がR、G、Bの透過率が等しくなるように、適切に制御される。

【0068】次に、本実施例の動作を説明する。液晶は、上述のように、R、G、Bのそれぞれの $\gamma$ 特性が異なり、R、G、Bの各波長域での実効電圧 $V_{rms}$ と透過率Tとの関係が、図5に示したように、異なることとなる。また、この $\gamma$ 特性は、それぞれ異なる液晶A、液晶B及び液晶CのV-T特性曲線を図5（a）～（c）に示すように、液晶が異なることによりそのガンマ特性が異なり、V-T特性曲線が異なることとなる。さらに、この $\gamma$ 特性は、同じ液晶であっても、カラーフィルタや温度の影響を受け、カラーフィルタが異なることにより、また、温度が変化することにより、V-T特性曲線が変化する。なお、図5（a）～（c）において、実線は、B（Blue）の画素、一点鎖線は、G（Green）の画素、破線は、R（Red）の画素のV-T特性曲線を示している。

【0069】特に、本実施例の液晶表示パネル1のように、液晶9として、上述のように、ノーマリブラックを使用すると、そのオン時の透過率Tが、図5に示したように、R、G、Bで異なることが分かる。

【0070】このように、オン時の透過率Tが異なると、液晶表示パネル1のR、G、Bの各信号ラインSR1、SG1、SB1に同じ電圧値の表示駆動信号を印加すると、走査駆動信号が一定の場合、R、G、Bの全ての信号ラインSR1、SG1、SB1に同じ値の実効電圧 $V_{rms}$ 、例えば、図5（a）の実効電圧VB1が印加され、図5（a）から分かるように、B、G、Rの大きさの順（ $B > G > R$ ）で透過率Tが異なる結果となる。

【0071】その結果、液晶表示パネル1のオン時にR、G、Bで透過率Tが異なることとなり、全白時に青みがかったり、赤みがかったりして、白色表示が不自然な状態となる。

【0072】そこで、本実施例では、液晶表示パネル1の液晶9のV-T特性曲線が、図5に示すように、B、

G、Rの大きさの順 ( $B > G > R$ ) で異なる場合、透過率Tの最も低いRの表示駆動信号SRによる実効電圧  $V_{rms}$  の値を基準として、残りのB、Gの表示駆動信号による実効電圧の値をRの透過率Tとの差に応じて、小さくすることにより、オン時のR、G、Bの全ての透過率Tを同じに調整している。

【0073】そして、この実効電圧の調整を非表示領域1BのR、G、Bの画素SR、SG、SBの透過率を透過率検出部40で検出し、メモリ部31で非表示領域1Bの画素SR、SG、SBを駆動する実効電圧パルス幅  $\phi V$  と透過率検出電圧VR、VG、VBを関連づけ、この実効電圧パルス幅  $\phi V$  と透過率検出電圧VR、VG、VBに基づいてパルス幅設定部32で表示領域1AのR、G、Bの各画素の透過率が同じになるように、パルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  を設定して、信号側駆動回路20に出力する。信号側駆動回路20がこのパルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  に基づいてR、G、Bの各信号ラインSR1、SG1、SB1に供給する表示駆動信号をパルス幅制御している。

【0074】すなわち、透過率検出部40は、パルス幅設定部32のパルス幅変調回路35と画素駆動選択回路36によりパルス幅を所定周期で変化させつつ駆動される非表示領域1Bの画素SR、SG、SBに白色光源6a、6b、6cから白色光を照射し、各画素SR、SG、SBを透過した光を受光素子7a、7b、7cで受光して、メモリ31R、31G、31Bにその透過率検出電圧VR、VG、VBとして出力する。

【0075】メモリ31R、31G、31Bは、この透過率検出電圧VR、VG、VBとそのときの実効電圧パルス幅  $\phi V$  を記憶し、これらを関連づけてパルス幅設定部32の比較判定回路37に出力する。

【0076】比較判定回路37は、各メモリ31R、31G、31Bから入力される透過率検出電圧VR、VG、VBと実効電圧パルス幅  $\phi V$  に基づいて特定の透過率におけるR、G、Bの各画素SR、SG、SBの透過率が等しくなる最適なパルス幅をR、G、Bそれぞれについて比較算出して、デコーダ38に出力し、デコーダ38は、パルス幅選択スイッチ33R、33G、33Bからパルス幅選択信号が入力されていない限り、比較判定回路37から入力されるR、G、Bのパルス幅信号とカウンタ39から入力される所定周期の信号により、R、G、Bそれぞれの表示駆動信号の出力タイミングを決定するパルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  を生成して、信号側駆動回路20のR、G、Bのラッチ回路LR、LG、LBにそれぞれ出力する。

【0077】この場合、比較判定回路37は、例えば、透過率の最も低い色の画素に対する表示駆動信号のパルス幅を基準として他の2色の画素の表示駆動信号のパルス幅を算出する。例えば、一般に、図5(a)～(c)に示すように、Rの画素の透過率が最も低いため、比較

判定回路37は、Rの画素のパルス幅信号  $\phi R$  を基準として、他のG及びBの画素のパルス幅信号  $\phi G$ 、 $\phi B$  を決定して、ラッチ回路LR、LG、LBに出力している。

【0078】ラッチ回路LR、LG、LBは、ラッチ信号Lに同期してパルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  をラッチして、サンプリング回路SR、SG、SBに出力し、サンプリング回路SR、SG、SBは、サンプリングクロックST1、ST2、ST3に同期して表示データDをサンプリングし、このサンプリングした表示データDと走査反転信号Mの値に応じた「1」または「0」の動作信号をパルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  に同期させて、レベル変換回路LSR、LSG、LSBを介してマルチプレクサMPS、MPG、MPBに出力する。

【0079】マルチプレクサMPS、MPG、MPBは、レベル変換回路LSR、LSG、LSBを介してサンプリング回路SR、SG、SBから入力される動作信号の値に応じて、駆動電圧V1、V2のいずれかを選択して、信号ラインSR1、SG1、SB1 (図3には、信号ライン13と表示されている。) に表示駆動信号として出力する。

【0080】そして、この動作信号は、そのレベル値が「1」、「0」であるパルス幅 (出力タイミング) がパルス幅設定部32によりパルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  のパルス幅 (出力タイミング) として制御されており、この動作信号により表示駆動信号の駆動電圧V1、V2のパルス幅が制御される。

【0081】したがって、図6に示すように、走査ライン10に供給される走査駆動信号のハイ/ローのタイミングと、信号ラインSR1、SG1、SB1に供給されるパルス幅制御された、すなわち、出力タイミングの制御された表示駆動信号と、の間の電圧値、すなわち、実効電圧値がR、G、Bの透過率が等しくなるように、適切にパルス幅制御される。

【0082】また、オペレータが液晶表示パネル1の表示領域1Aの表示状態を見ながら、実効電圧の調整を行いたいときには、パルス幅選択スイッチ部33のパルス幅選択スイッチ33R、33G、33Bを操作することにより、液晶表示パネル1の色調整を行うことができる。

【0083】すなわち、パルス幅設定部32のデコーダ38は、パルス幅選択スイッチ33R、33G、33Bからパルス幅選択信号が入力されているときには、比較判定回路37からのパルス幅信号よりもパルス幅選択スイッチ33R、33G、33Bからのパルス幅選択信号を優先して、このパルス幅選択信号とカウンタ39からのカウンタ39からの所定周期の信号により、パルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  を生成し、信号側駆動回路20に出力する。

【0084】信号側駆動回路20は、このパルス幅信号

$\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  に基づいて、上述のように、パルス幅制御した表示駆動信号を信号ライン SR1、SG1、SB1 に出力する。

【0085】このように、本実施例によれば、信号側駆動回路 20 が、液晶表示パネル 1 の R、G、B の各画素の信号ライン SR1、SG1、SB1 に、表示データ D に基づいて所定のパルス幅の表示駆動信号を R、G、B 毎に供給するとともに、走査側駆動回路が、走査ライン 10 に所定の走査駆動信号を供給して、R、G、B 毎の表示駆動信号と走査駆動信号とによる所定の実効電圧を印加して R、G、B の各画素を表示駆動させ、パルス幅設定部（パルス幅設定手段）32 が、R、G、B の各画素の所定の透過率における透過率が、それぞれ等しい値になる実効電圧を生成する表示駆動信号を R、G、B の各信号ライン SR1、SG1、SB1 毎に生成させるパルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  を、信号側駆動回路 20 に出力する。

【0086】したがって、R、G、B の各画素の透過率が同じになるように、R、G、B の各画素の実効電圧を調整することができ、白の色度座標が適正な位置になるように調整することができる。その結果、全オン（白点灯）時に白色が青みがかったり、赤みがかったりすることを防止することができ、適切なカラー表示を行うことができる。

【0087】また、本実施例によれば、液晶表示パネル 1 を、R、G、B の各画素が表示データ D により表示駆動される表示領域 1A と、所定の実効電圧により駆動される非表示領域（透過率検出領域）1B と、に領域区分されており、この液晶表示パネル 1 の表示領域 1A の R、G、B の各画素の信号ライン SR1、SG1、SB1 に、信号側駆動回路 20 から、表示データ D に基づいて所定のパルス幅の表示駆動信号を供給するとともに、走査ライン 10 に所定の走査駆動信号を供給して、R、G、B 毎の表示駆動信号と走査駆動信号とによる所定の実効電圧を印加して R、G、B の各画素を表示駆動させる。そして、液晶表示パネル 1 の非表示領域 1B の R、G、B のそれぞれの画素の光の透過率を、検出部（検出手段）40 により、検出し、この透過率検出部 40 の検出した透過率と非表示領域 1B の R、G、B の各画素に印加される実効電圧に基づいて、パルス幅設定部 32 により、表示領域 1A の R、G、B の各画素の所定の透過率における透過率が、それぞれ等しい値になる実効電圧を生成する表示駆動信号を信号側駆動回路 20 に前記 R、G、B の各信号ライン毎に生成させるパルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  を、信号側駆動回路 20 に出力する。

【0088】したがって、非表示領域 1B の各 R、G、B の透過率を透過率検出部 40 により検出して、その検出結果により、表示領域 1A の各 R、G、B に供給する実効電圧を、各 R、G、B の画素でその透過率が同じになるように一層適切に自動的に調整することができ

る。

【0089】その結果、白の色度座標をより一層適正な位置に自動的に調整することができ、全オン（白点灯）時に白色が青みがかったり、赤みがかったりすることを防止して、より一層適切なカラー表示を自動で行うことができる。

【0090】さらに、本実施例によれば、パルス幅設定部 32 を、非表示領域 1B の R、G、B の各画素に印加する実効電圧を所定周期で所定の電圧値の幅で変化させるパルス幅変調回路（実効電圧調整手段）35 と、このパルス幅変調回路 35 により変化される実効電圧値と該変化する各実効電圧における透過率検出部 40 の検出した透過率を記憶するメモリ 31R、31G、31B からなるメモリ部 31 と、を備え、メモリ 31R、31G、31B の記憶する各実効電圧値とそのときの透過率に基づいてパルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  を生成するようにしているので、液晶表示パネル 1 を全階調で表示する場合のすべての実効電圧について、簡単な回路構成で、容易に調整することができ、より一層適切なカラー表示を安価に行うことができる。

【0091】また、本実施例によれば、パルス幅設定部 32 が、液晶表示パネル 1 の液晶の  $\gamma$  特性の所定範囲内における最も透過率の低い色の画素に対する表示駆動信号のパルス幅を基準として、他の 2 色の画素の信号ラインに供給する表示駆動信号のパルス幅を減少させて、R、G、B の各画素の実効電圧が同じになるパルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  を生成するようにしているので、液晶の  $\gamma$  特性とオン時の透過率を考慮して、R、G、B の全オン時の白の色度座標をより一層適切なものに調整することができ、より一層適切なカラー表示を行わせることができる。

【0092】以上、本発明を好適な実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0093】例えば、上記実施例においては、所定周期で変化するパルス幅信号に基づいて液晶表示パネル 1 の非表示領域 1B の画素 SR、SG、SB を駆動し、この画素 SR、SG、SB の透過率に基づいて、表示領域 1A の信号ライン SR1、SG1、SB1 に供給する表示駆動信号のパルス幅を制御して、R、G、B の各液晶 9 に印加される実効電圧をフィードフォワード制御することにより、液晶表示パネル 1 の表示領域 1A の R、G、B の各画素の透過率が同じになるように制御しているが、実効電圧の制御方法は、これに限るものではない。

【0094】例えば、パルス幅設定部 32 のデコーダ 38 で決定したパルス幅信号  $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  を画素駆動回路 36 に入力し、画素駆動回路 36 が非表示領域 1B の画素 SR、SG、SB の信号ラインに供給する表示駆動信号のパルス幅を制御することにより、画素 SR、S

G、SBに印加される実効電圧を制御して、この画素SR、SG、SBを透過する光の透過率に基づいて上記同様に、パルス幅信号 $\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$ をフィードバック制御するようにしてもよい。

【0095】また、本実施例においては、液晶表示パネル1の液晶9がノーマリブラックのものを使用しているが、これに限るものではなく、ノーマリホワイトのものを使用してもよく、この場合、図5に示した実効電圧 $V_{rms}$ -透過率 $T$ 特性が逆になるので、この実効電圧 $V_{rms}$ -透過率 $T$ 特性を考慮した実効電圧 $V_{rms}$ をR、G、Bの各信号ラインに印加するようにする。

【0096】さらに、上記実施例においては、信号ラインの非選択時に印加する表示駆動信号については、実効電圧 $V_{rms}$ を調整していないが、これは、オフ時における実効電圧 $V_{rms}$ -透過率 $T$ 曲線が、図5に示すように、R、G、Bで一致しているためであり、オフ時の実効電圧 $V_{rms}$ -透過率 $T$ 曲線がR、G、Bで一致していない液晶を使用するときには、オフ時においても、R、G、Bの実効電圧 $V_{rms}$ を調整するようにしてもよい。

【0097】また、上記実施例においては、表示駆動信号のタイミングをずらせることにより、走査駆動信号との間で形成される実効電圧をパルス幅制御して、実効電圧の電圧値を調整しているが、これに限るものではなく、表示駆動信号自体をパルス幅制御するようにしてもよい。

#### 【0098】

【発明の効果】本発明によれば、駆動回路が、液晶表示パネルのR、G、Bの各画素の信号ラインに、表示データに基づいて所定のパルス幅の表示駆動信号をR、G、B毎に供給するとともに、走査ラインに所定の走査駆動信号を供給して、R、G、B毎の表示駆動信号と走査駆動信号とによる所定の実効電圧を印加してR、G、Bの各画素を表示駆動させ、パルス幅設定手段が、R、G、Bの各画素の所定の透過率における透過率が、それぞれ等しい値になる実効電圧を生成する表示駆動信号をR、G、Bの各信号ライン毎に生成させるパルス幅信号を、駆動回路に出力する。

【0099】したがって、R、G、Bの各画素の実効電圧をパルス幅制御することにより、R、G、Bの各画素の透過率が同じになるように、R、G、Bの各画素の実効電圧を調整することができ、白の色度座標が適正な位置にくるように調整することができる。その結果、全オン（白点灯）時に白色が青みがかったり、赤みがかったりすることを防止することができ、適切なカラー表示を行うことができる。

【0100】請求項2記載の発明の液晶駆動装置によれば、液晶表示パネルが、R、G、Bの各画素が表示データにより表示駆動される表示領域と、所定の実効電圧により駆動される透過率検出領域と、に領域区分されてお

り、この液晶表示パネルの表示領域のR、G、Bの各画素の信号ラインに、駆動回路から、表示データに基づいて所定のパルス幅の表示駆動信号を供給するとともに、走査ラインに所定の走査駆動信号を供給して、R、G、B毎の表示駆動信号と走査駆動信号とによる所定の実効電圧を印加してR、G、Bの各画素を表示駆動させる。

【0101】そして、液晶表示パネルの透過率検出領域のR、G、Bのそれぞれの画素の光の透過率を、検出手段により、検出し、この検出手段の検出した透過率と透過率検出領域のR、G、Bの各画素に印加される実効電圧に基づいて、パルス幅設定手段により、表示領域のR、G、Bの各画素の所定の透過率における透過率が、それぞれ等しい値になる実効電圧を生成する表示駆動信号を前記R、G、Bの各信号ライン毎に生成させるパルス幅信号を、駆動回路に出力する。

【0102】したがって、透過率検出領域の各R、G、Bの透過率を検出手段により検出して、その検出結果により、表示領域の各R、G、Bに供給する実効電圧を、各R、G、Bでその透過率が同じになるようにより一層適切に自動的にパルス幅制御することができる。

【0103】その結果、白の色度座標をより一層適正な位置に自動的に調整することができ、全オン（白点灯）時に白色が青みがかったり、赤みがかったりすることを防止して、より一層適切なカラー表示を自動で行うことができる。

【0104】上記各場合において、例えば、請求項3に記載するように、前記パルス幅設定手段を、前記透過率検出領域のR、G、Bの各画素に印加する前記実効電圧を所定周期で所定の電圧値の幅で変化させる実効電圧調整手段と、前記実効電圧調整手段により変化される実効電圧値と該変化する各実効電圧における前記検出手段の検出した透過率を記憶するメモリと、を備え、前記メモリの記憶する前記各実効電圧値とそのときの透過率に基づいて前記パルス幅信号を生成するようにすると、液晶表示パネルを全階調で表示する場合のすべての実効電圧について、簡単な回路構成で、容易に調整することができ、より一層適切なカラー表示を安価に行うことができる。

【0105】また、例えば、請求項4に記載するように、前記パルス幅設定手段を、前記液晶表示パネルの $\gamma$ 特性の所定範囲内における最も透過率の低い色の画素に対する前記表示駆動信号のパルス幅を基準として、他の2色の画素の信号ラインに供給する前記表示駆動信号のパルス幅を減少させることにより、前記R、G、Bの各画素の前記実効電圧が同じになる前記パルス幅信号を、生成するものとする、液晶の $\gamma$ 特性とオン時の透過率を考慮して、R、G、Bの全オン時の白の色度座標をより一層適切なものに調整することができ、より一層適切なカラー表示を行わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の液晶駆動装置の適用される液晶表示パネルの上面図。

【図 2】本発明の液晶駆動装置の適用される液晶表示パネルの側面図。

【図 3】本発明の液晶駆動装置の適用される液晶表示パネルの側面詳細断面図。

【図 4】本発明の液晶駆動装置の一実施例の回路図。

【図 5】それぞれ異なる液晶 (a) ~ (c) の V-T 特性曲線を示す図。

【図 6】R、G、B 毎の信号ライン SR1、SG1、SB1 に供給される表示駆動信号と走査駆動信号のタイミング図。

【符号の説明】

1 液晶表示パネル

1 A 表示領域

1 B 非表示領域

2、3 透明ガラス基板

4、5 偏光板

6 a、6 b、6 c 白色光源

7 a、7 b、7 c 受光素子

9 液晶

10 走査ライン

12 R、12 G、12 B カラーフィルタ

\* 13 信号ライン

20 信号側駆動回路

30 電圧設定回路

31 メモリ部

31 R、31 G、31 B メモリ

32 パルス幅設定部

33 パルス幅選択スイッチ部

34 クロック発生回路

35 パルス幅変調回路

36 画素駆動選択回路

37 比較判定回路

38 デコーダ

39 カウンタ

40 透過率検出部

SR、SG、SB 画素

VR、VG、VB 透過率検出電圧

$\phi V$  実効電圧パルス幅

LR、LG、LB ラッチ回路

SR、SG、SB サンプリグ回路

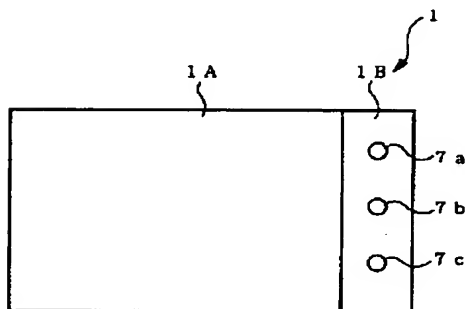
20 LSR、LSG、LSB レベル変換回路

MPS、MPG、MPB マルチプレクサ

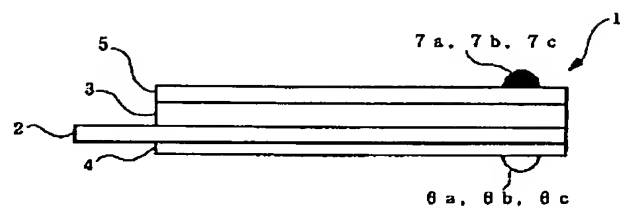
$\phi R$ 、 $\phi G$ 、 $\phi B$  パルス幅信号

\*

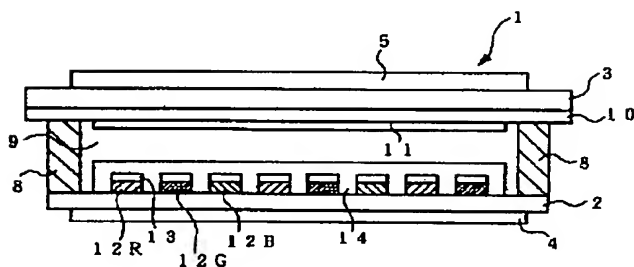
【図 1】



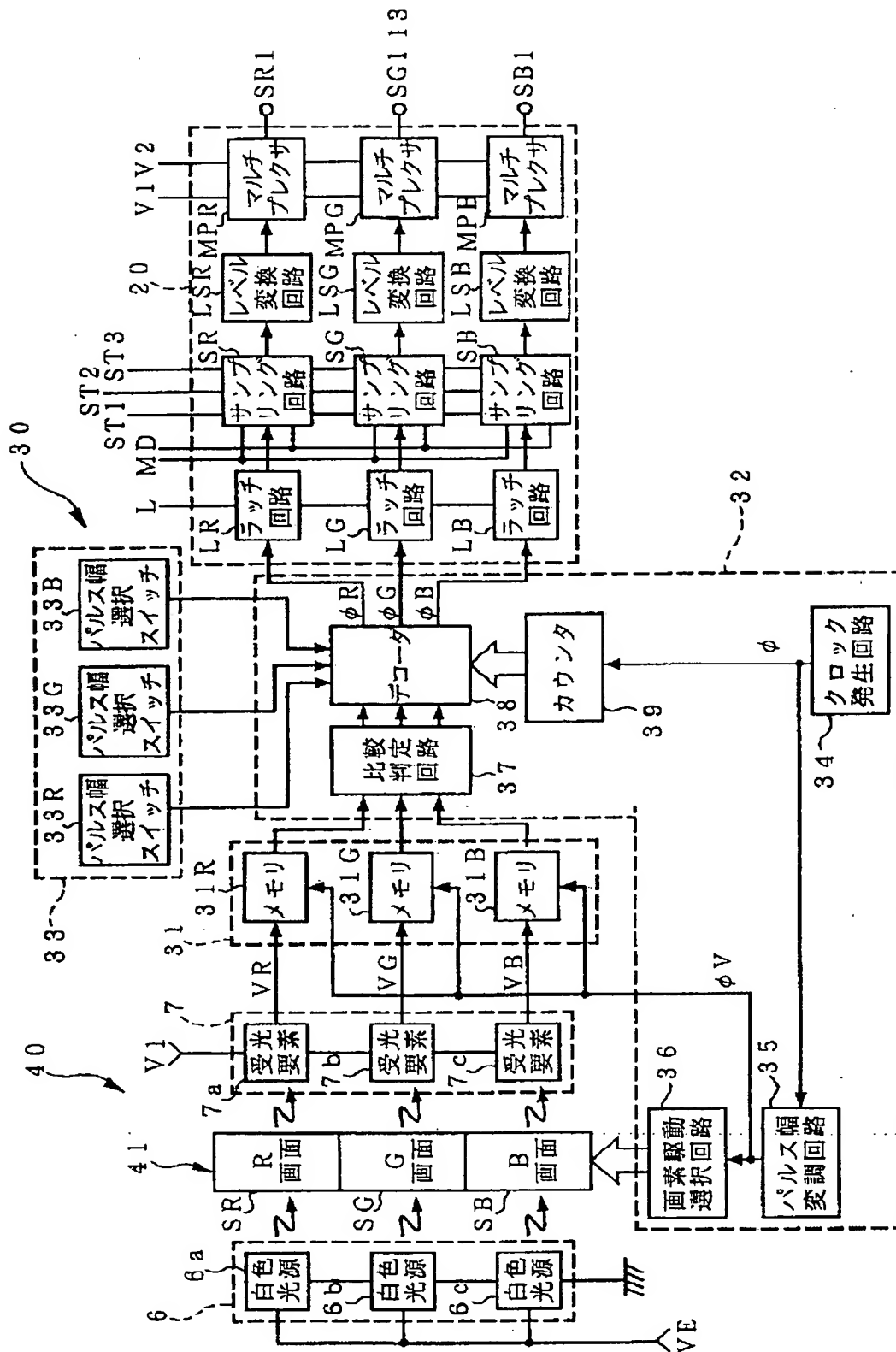
【図 2】



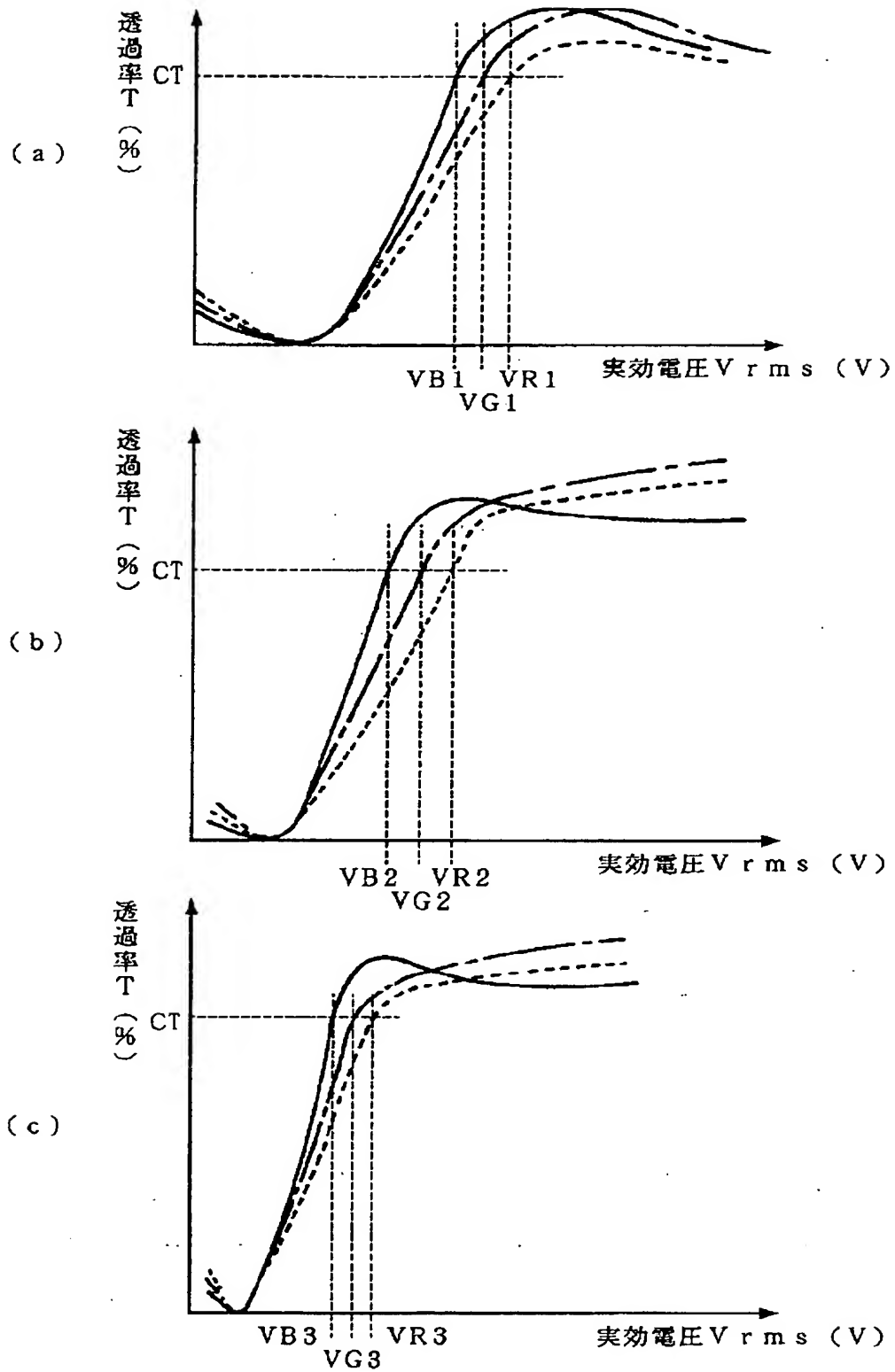
【図 3】



【図4】



【図5】



【図6】

